

(551) ばね鋼 SUP7 の回転曲げ疲労特性

金属材料技術研究所 阿部孝行、○金澤健二、石井 明
清水哲夫、西島 敏

1. 緒言

金材技研疲れ特性データシート作成の一環として、ばね鋼 SUP7 について、回転曲げ疲労強度に及ぼすヒート及び焼戻し熱処理の影響を調べた。

2. 実験方法

供試材は異なる材料メーカーから1ヒートずつ計3ヒート採取した。化学成分を Table 1 に示す。熱処理は素材を下加工してから行い、845℃焼入れ後、430℃と500℃の異なる2温度条件で焼戻し処理を施した。本供試材では硬さ、0.2% 耐力及び引張強度に対してはヒート間の差はほとんどないが、伸び、絞り、衝撃値についてはヒート間の差が認められた (Fig. 1)。疲労試験片は直径8mm 砂時計型で、表面の最終仕上げは1200番紙やすりで軸方向研磨によった。疲労試験は小野式回転曲げ疲労試験機を用い、室温大気中で行った。

3. 結果

(1) S-N 曲線にはヒート間の差が認められ、500℃焼戻し材に比べ、強度の高い430℃焼戻し材の方がヒート間の差が大きかった。疲労強度の熱処理条件による差は、ヒートにより大きい場合とほとんどない場合とがあった (Fig. 2)。

(2) 高寿命側では、き裂の起点が表面になるヒートと、内部の介在物を起点とするフィッシュアイ破壊を起こすヒートがあり、前者は後者より疲労強度が大きい。またフィッシュアイ破壊の場合、起点の介在物の大きいヒートの方が疲労強度は小さい。起点となった介在物の例を Fig. 3 に示す。

(3) 表面破壊を起こす低寿命側において、疲労寿命のヒート間の差は500℃焼戻し材では小さく、430℃焼戻し材では大きく認められた。硬さ、引張強度にはヒート間の差が小さいことを考え合わせると、表面き裂の発生に対する介在物の寄与が硬さにより異なることや、破断延性の相違に基づくき裂伝ば過程の相違等がその原因と考えられる。

Table 1 Chemical composition (Wt.%)

Heat	C	Si	Mn	P	S	Cr
A	0.60	1.96	0.85	0.019	0.004	0.15
B	0.59	1.99	0.90	0.029	0.014	0.15
C	0.61	2.05	0.86	0.019	0.014	0.16

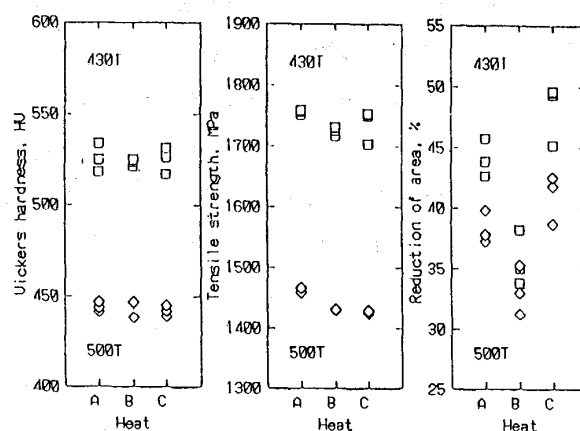


Fig. 1 Mechanical properties of SUP7 steels.

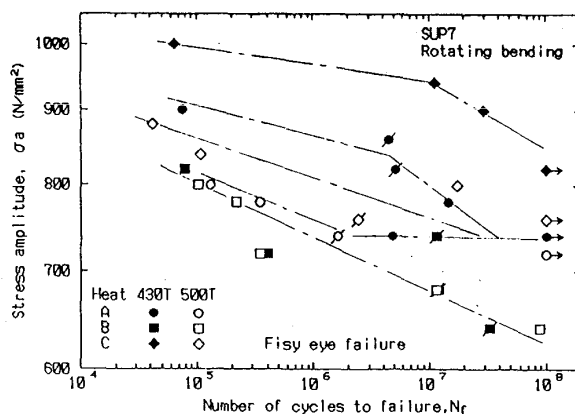


Fig. 2 S-N diagrams of SUP7 steels.

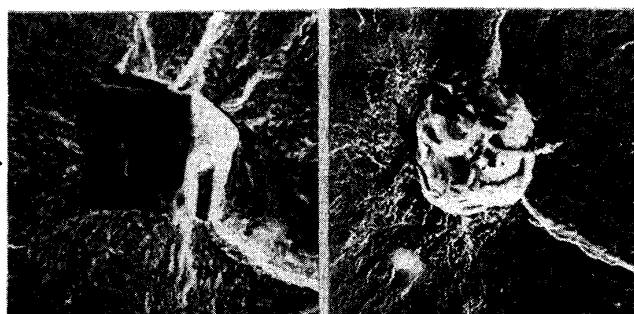


Fig. 3 Inclusions observed at fish-eyes.